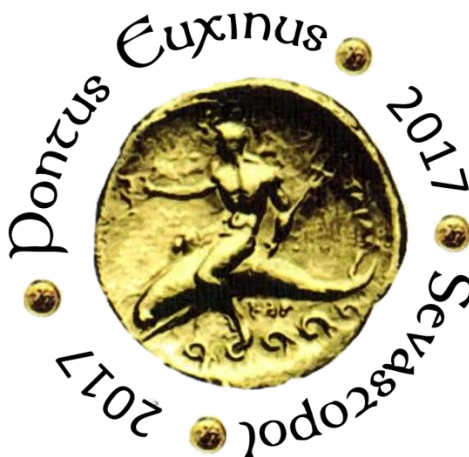


Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки «Институт морских биологических исследований
имени А.О. Ковалевского РАН»

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : X



Тезисы X Всероссийской
научно-практической конференции
молодых ученых

«*Pontus Euxinus* 2017»

по проблемам водных экосистем,
в рамках проведения Года экологии
в Российской Федерации

Севастополь
2017

Шоренко К.И.

ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН», ул. Науки, 24, пгт. Курортное, г. Феодосия, 298188 *K_shorenko@mail.ru*

К ВОПРОСУ О ГРУППОВОЙ ОЦЕНКЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РОДА *NITZSCHIA* HASSALL (*BACILLARIOPHYTA*)

Современная систематика диатомовых водорослей сформировалась в XIX веке и основана на данных световой микроскопии (Mann, 2010). Впоследствии Ф. Хустет разработал и дополнил уже существующую систему диатомей. В настоящее время общепринята система Ф.Е. Раунда с соавторами (Round et al., 1990), однако отечественные диатомологи часто используют систему З.И. Глезер с соавторами (Диатомовые водоросли, 1988). Все вышеуказанные авторы широко используют для морфологического анализа как данные световой (СМ), так и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). В настоящее время в систематику диатомовых водорослей активно внедряется молекулярно-генетический анализ и методы репродуктивной биологии. Предлагается применять функциональную (Bukhtiyarova, 2009) и онтогенетическую модель систематики (Mann, 1984). Целью настоящего сообщения является предложение по формированию комплексного морфологического анализа для классической оценки морфологических расхождений у диатомовых водорослей. Род *Nitzschia* Hassall включает более 850 валидных видов (www.algabase.org), распространенных в пресных и морских водоёмах, а также почвах, пещерах. Многие виды являются полиморфными, что требует детального анализа их морфологических особенностей. Традиционно у видов данной группы наиболее консервативными считаются число штрихов и фибул на единицу длины створки. При этом в диагнозах видов, как правило, приводят диапазоны четырех основных морфологических признаков – длины, ширины, числа фибул и штрихов. В некоторых случаях указывается число ареол в штрихе в 1 или в 10 мкм. Сравнение данных признаков между собой приводит к таксономической оценке объекта, обнаружению т.н. хиатуса, при этом значимость признаков не является одинаковой. Вопрос оценки таксономической значимости морфологических признаков у диатомовых вообще, хорошо известен в научной литературе (Макарова, 1974; Глезер, 1983). Тем не менее, его

проработка в отдельных родах не так однозначна. В отечественной практике была предпринята попытка оценить значимость таксономических признаков у видов рода *Nitzschia* (Михайлов, 1982). В цитируемой статье предлагалось все известные диагностические признаки разделить на три условные категории (основные, второстепенные, дополнительные). К числу основных были отнесены следующие: тип колонии, тип структуры панциря, длина и форма створки, число штрихов и фибул в 10 мкм и коэффициент отношения структурных элементов (штрихов и фибул). По нашему мнению данный коэффициент требует доработки т.к. не учитывает длину и ширину клетки. Нами в соавторстве были проанализированы элементы морфологической изменчивости в генетически однородных и разнородных группах *N. rectilonga* Takano (Шоренко и др., 2014). Было показано, что наименее вариабельной (по коэффициенту вариации) оказалась плотность расположения штрихов. Затем в порядке увеличения вариабельности идут ширина клетки, плотность расположения ареол в штрихе, плотность расположения фибул. Наиболее вариабельной оказалась длина центрального межфибульного пространства. При этом самой вариабельной величиной априори является длина клетки, т.к. она напрямую зависит от фазы жизненного цикла (Рощин, 1994). Необходимо отметить, что обычно у пеннатных форм диатомовых ширина клетки зависит от её длины (Михайлов, 1982), а полный размерный диапазон створок в жизненном цикле большинства видов слабо изучен (Рощин, 1994). Поскольку признаки диатомовых не равнозначны по своей эволюционной природе, их групповая математическая оценка необходима в рамках модели нумерической систематики. Традиционно в фенетике используется кластерный или факториальный анализ. Мы полагаем, что оценка признаков должна базироваться на принципе отношения эволюционно схожих элементов. Примером является применяемое в диатомологии отношение длины клетки к её ширине (Lange-Bertalot, Ulrich, 2014). Как было указано выше, длина створок сама по себе не может служить весомым доказательством видовых расхождений, т.к. размерный диапазон многих видов известен далеко не полностью. В тоже время мы предлагаем для групповой оценки количественных морфологических признаков в популяциях использовать отношение перфорированности створки (средних значений числа штрихов и фибул створки), умноженное на морфометрическую характеристику её габитуса (среднее значение длины, деленное на среднее значение её ширины). Вышеуказанная формула рассчитывается как:

$$K_{cp} = (A_{cp}/B_{cp})/(C_{cp}/D_{cp}) \times 100\%,$$

где A_{cp} – среднее число штрихов в популяции в 10 мкм,

B_{cp} – среднее число фибул в популяции в 10 мкм,

C_{cp} – средняя длина створки вида (мкм),

D_{cp} – средняя ширина створки в популяции (мкм).

Для нахождения упомянутого среднего необходимо проводить не менее 25-30 измерений каждой створки. Методически не верным будет использовать одну и ту же створку для двух и более подсчетов т.к. это нарушает принцип случайности выбора. Подсчет числа перфораций лучше производить по цифровым фотографиям со сканирующего электронного микроскопа. При этом фотографии со светового микроскопа не могут удовлетворить всем предъявляемым требованиям современной таксономии к разграничению морфотипов (фенов) в полной мере, несмотря очевидную возможность идентификации видов диатомей при помощи световой микроскопии.

Список использованной литературы

1. Глезер З.И. Таксономическая значимость признаков у диатомовых водорослей в свете разработки новой классификации Bacillariophyta // Бот. журн. 1983. Т. 68, № 8. С. 993-1002.
2. Диатомовые водоросли СССР (ископаемый и современные). Глезер З.И., Караева Н.И., Макарова И.В., Моисеева А.И., Николаев В.А. Классификация диатомовых водорослей, принятая в настоящем издании. – Л.: Наука, 1988. Т. 2. Вып. 1. 120 с.
3. Макарова И.В. О принципах видовой и внутривидовой систематики у диатомовых водорослей // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 2. С. 283-295.
4. Михайлов В.И. Оценка значимости таксономических признаков видов рода *Nitzschia* (Bacillariophyta) // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 8. С. 1090–1094.
5. Рошин М.А. Жизненные циклы диатомовых водорослей. – Киев: Наук. думка, 1994. 170 с.
6. Шоренко К.И., Давидович Н.А., Куликовский М.С. Изменчивость морфологических и структурных элементов панциря в генетически однородных и разнородных группах диатомовой водоросли *Nitzschia rectilonga* Takano, 1983 (Bacillariophyta) // Биол. моря. 2014. Т. 40, № 5. С. 364-378.
7. Bukhtiyarova L.N. Frustule functions and functional morphology of Bacillariophyta // Альгология. 2009. Т. 19, № 3. С. 321-331.

8. Lange-Bertalot H., Ulrich S. Contributions to the taxonomy of needle-shaped *Fragilaria* and *Ulnaria* species // *Lauterbornia*. 2014. Vol. 78. P. 1-73.

9. Mann D.G. Discovering diatom species: is a long history of disagreements about species-level taxonomy now at an end? // *Plant Ecol. Evol.* 2010. Vol. 143, № 3. P. 251–264.

10. Mann D.G. An ontogenetic approach to diatom systematics // *Proceedings of the 7th International Diatom Symposium*. – Koenigstein: O. Koeltz, 1984. T. 113, №. 144. C. 113-144.

11. Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. *The Diatoms. Biology and morphology of the genera*. – Cambridge: Cambridge Univ. Press., 1990. 747 p.

Ярыгин Д.В., Руденко А.А., Лим Л.А., Гулая Ю.В.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
 нп Аякс, 10, кампус ДВФУ, Лабораторный корпус, о. Русский,
 г. Владивосток, 690922
jarygin_dv@students.dvfu.ru

ПОЛИМЕРНЫЙ ВОЛОКНИСТЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Экологическое состояние прибрежных зон и морских акваторий резко ухудшается при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов (НП). Жидкие НП стремительно растекаются, загрязняя огромные площади и нанося ощутимый вред экосистемам всех уровней. Для ликвидации загрязнений на водных объектах разработана система мер, предусматривающая использование специальных материалов и техники. Стратегия борьбы с аварийными разливами нефти зависит в первую очередь от объема разлившегося НП, а также его вида, погодных условий, состояния и статуса водного объекта и прочих факторов. При этом комплекс мероприятий по ликвидации аварийных разливов нефти практически всегда включает в себя этап использования сорбентов. В качестве нефтесорбентов используются материалы различной природы, как естественного, так и искусственного происхождения. Синтетические полимерные сорбенты имеют ряд неоспоримых преимуществ перед традиционными материалами на основе углеродных и природных материалов: высокую нефтеемкость, гидрофобность, хорошую долговременную плавучесть, технологичность в хранении и